

**В. М. ПІТЕРСЬКА****МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ ПОРТФЕЛЮ НАУКОВИХ ПРОЕКТІВ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ В РАМКАХ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Пропонується механізм формування та управління портфелями наукових проектів закладів вищої освіти на основі ризико-орієнтованого підходу. Наявні методи управління інноваційною діяльністю не дають змогу кількісно оцінити всю множину ризиків в процесі реалізації інноваційних проектів, що не дозволяє розподілити їх між різними учасниками таких проектів таким чином, щоб врахувати інтереси всіх стейкхолдерів інноваційної діяльності. Статистика продемонструвала негативні результати щодо проведення наукових досліджень та їх впровадження в Україні в останні десятиріччя. В основі такого становища лежать дві основні причини – економічна (недостатнє фінансування) й організаційна (неефективне управління державними закладами). Розроблено механізм формування портфелю наукових проектів закладів вищої освіти, що дозволяє здійснювати управління науковою діяльністю закладів вищої освіти на основі моделей ризик-менеджменту. В роботі запропоновано метод, згідно з яким результати наукового проекту оцінюються за показниками стратегічних цілей. Інтегрований показник ефективності проекту визначається як довжина траєкторії, пройдена закладом вищої освіти в напрямку бажаного стану. Запропоновані моделі та методи управління інноваційною діяльністю закладів вищої освіти були використані при управлінні науковою діяльністю Одеського національного морського університету. Впровадження портфельного методу управління науковою діяльністю дозволило досягти стратегічної мети університету в рамках реалізації місії інноваційної програми. Потенційні проекти, розташовані в порядку зменшення рейтингу формують портфель у такій послідовності – у портфель включаються: всі наукові проекти, що були розпочаті у минулому році; наукові проекти, що були завершені у минулому році, але які потребують доопрацювання (наприклад, вирішення питань впровадження результатів); з розгляду виключаються «ризиковані» проекти, для яких значення коефіцієнту досяжності цілей менше 0,5; включаються наукові проекти із запропонованих потенційними науковими керівниками по мірі зменшення їхнього рейтингу.

**Ключові слова:** портфель наукових проектів, управління ризиками портфелю проектів, науковий проект, інноваційна діяльність, заклад вищої освіти.

**В. М. ПИТЕРСКАЯ****МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ПОРТФЕЛЯ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ В РАМКАХ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Предлагается механизм формирования и управления портфелями научных проектов высших учебных заведений на основе риск-ориентированного подхода. Имеющиеся методы управления инновационной деятельностью не позволяют количественно оценить все множество рисков в процессе реализации инновационных проектов, что не позволяет распределить их между различными участниками таких проектов таким образом, чтобы учесть интересы всех стейкхолдеров инновационной деятельности. Статистика показала отрицательные результаты по проведению научных исследований и их внедрению в Украине в последние десятилетия. В основе такого положения лежат две основные причины – экономическая (недостаточное финансирование) и организационная (неэффективное управление государственными учреждениями). Разработан механизм формирования портфеля научных проектов высших учебных заведений, который позволяет осуществлять управление научной деятельностью учреждений высшего образования на основе моделей риск-менеджмента. В работе предложен метод, согласно которому результаты научного проекта оцениваются по показателям стратегических целей. Интегрированный показатель эффективности проекта определяется как длина траектории, пройденная учреждением высшего образования в направлении желаемого состояния. Предложенные модели и методы управления инновационной деятельностью высших учебных заведений были использованы при управлении научной деятельностью Одесского национального морского университета. Внедрение портфельного метода управления научной деятельностью позволило достичь стратегической цели университета в рамках реализации миссии инновационной программы. Потенциальные проекты, расположенные в порядке убывания рейтинга, формируют портфель в такой последовательности – в портфель включаются все научные проекты, которые были начаты в прошлом году; научные проекты, которые были завершены в прошлом году, но требуют доработки (например, решение вопросов внедрения результатов); из рассмотрения исключаются «рискованные» проекты, для которых значение коэффициента достижимости целей меньше 0,5; включаются научные проекты из предложенных потенциальными научными руководителями на мере уменьшения их рейтинга.

**Ключевые слова:** портфель научных проектов, управление рисками портфеля проектов, научный проект, инновационная деятельность, учреждение высшего образования.

**V. M. PITERSKA****THE MECHANISM OF FORMATION OF A PORTFOLIO OF RESEARCH PROJECTS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS WITHIN INNOVATION PROGRAMS**

Mechanism is proposed for the formation and management of portfolios of research projects of higher educational institutions on the basis of a risk-based approach. The existing methods of innovation management do not allow to quantify all the many risks in the implementation of innovative projects, which does not allow to distribute them among various participants of such projects in such a way as to take into account the interests of all stakeholders of innovation activities. Statistics showed negative results on the conduct of scientific research and their implementation in Ukraine in recent decades. This situation is based on two main reasons – economic (insufficient financing) and organizational (ineffective management of public institutions). A mechanism of forming a portfolio of research projects of higher educational institutions has been developed, which allows for managing scientific activities of institutions of higher education based on risk management models. The paper proposes a method according to which the results of a research project are evaluated by indicators of strategic goals. An integrated project performance indicator is defined as the length of the trajectory traveled by the higher education institution towards the desired state. The proposed models and methods of managing the innovative activities of higher educational institutions were used to manage the scientific activities of the Odessa National Maritime University. The introduction of the portfolio management method of scientific activity made it possible to achieve the strategic goal of the university as part of the implementation

© В. М. Пітерська, 2019

of the mission of the innovation program. Potential projects, arranged in descending order of rating, form a portfolio in such a sequence – all research projects that were launched last year are included in the portfolio; research projects that were completed last year, but need to be improved (for example, addressing issues of implementation of the results) are included in the portfolio; “risky” projects for which the value of the goal attainability goal is less than 0.5 are excluded from consideration; scientific projects from those proposed by potential research leaders as their ranking decreases are included in the portfolio.

**Keywords:** portfolio of scientific projects, risk management of the portfolio of projects, scientific project, innovation activity, higher education institution.

**Вступ.** Наукова та науково-технічна діяльність у закладах вищої освіти є невід’ємною складовою освітньої діяльності і провадиться з метою інтеграції наукової, освітньої і виробничої діяльності в системі вищої освіти. Згідно [1] рівень розвитку науки і техніки є визначальним чинником прогресу суспільства, підвищення добробуту громадян, їх духовного та інтелектуального зростання [1]. Цим зумовлена необхідність пріоритетної державної підтримки розвитку науки як джерела економічного зростання і невід’ємної складової національної культури та освіти, створення умов для реалізації інтелектуального потенціалу громадян у сфері наукової і науково-технічної діяльності, забезпечення використання досягнень вітчизняної та світової науки і техніки для задоволення соціальних, економічних, культурних та інших потреб [1].

Більше 70% всіх коштів в науку надходить з бюджету, а їх споживачами є переважно або бюджетні структури, або компанії, найтіснішим чином асоційовані з державою. Важливо, що держава по відношенню до них виконує в основному роль фінансиста і контролера, але не ефективного інвестора або партнера. Подібна модель організації та підтримки сфери наукової та інноваційної діяльності має зрозумілі переваги і недоліки. З одного боку, є можливість досить оперативно нарощувати фінансування пріоритетів (напрямків, областей, секторів), впливати на мотивацію учасників процесу. З іншого, очевидні проблеми вибору цих пріоритетів і ефективного витрачання ресурсів. Держава не вміє гнучко реагувати на внутрішні і зовнішні виклики, домагатися сталого зростання науковою продуктивністю, забезпечувати необхідний ступінь свободи і автономії дослідних центрів, самих вчених. Отримуючи кошти від держави, бізнесові структури, як правило, не активізуються в цій області, а заміщають власні кошти (на проведення досліджень, закупівлю наукових результатів і нових технологій) державними. Небажання бізнесу фінансувати науку «за свій рахунок» виливається в зниження «ваги» інтелектуальної складової його діяльності, що, в свою чергу, відбивається на конкурентоспроможності продукції, неможливості знайти нішу на глобальному ринку [2].

Сучасний університет приймає на себе ціль соціального та економічного розвитку при виконанні інноваційної діяльності. На міжнародному рівні простежується зміна цілей університетів – окрім наукової та освітньої, виникає ціль інноваційної активності [3].

Ця мета включає розробку та трансфер технологій, комерціалізацію продуктів академічної науки, управління інтелектуальною власністю з метою

отримання прибутку, створення нових бізнесових структур.

На жаль, в Україні, використання досвіду функціонування ЗВО за передовими міжнародними моделями знаходиться на катастрофічно низькому рівні.

**Аналіз і характеристика проблеми.** Сучасні умови здійснення наукової діяльності українськими закладами вищої освіти (далі – ЗВО) характеризуються негативними тенденціями в якості проведення наукових досліджень, які не дають змогу отримувати реальні кошти за наукові результати, що викликає відсутність фінансових ресурсів для власного розвитку і модернізації матеріально-технічної бази для наукових експериментів.

Всі університети, що входять до світових рейтингів в топ-10 і навіть до першої сотні, являють собою потужні науково-освітні корпорації, центри наукових знань і генератори інноваційного розвитку.

Загальносвітовий тренд, який не можна ігнорувати, полягає в тому, що сучасний університет вже не може і не повинен займатися тільки підготовкою кадрів.

Якщо не виникне адекватного середовища підтримки інноваційної діяльності в ЗВО на основі залучення до співпраці з ЗВО бізнесових структур та державних органів, що забезпечуватиме супровід інноваційних програм на всіх етапах розвитку, а також попит на проривні інновації з боку зацікавлених сторін, то українські ЗВО будуть втрачати кваліфікованих вчених, які поповнюватимуть відомі технологічні парки і наукові установи закордонних держав.

Необхідні докорінні зміни в корпоративній культурі здійснення наукової діяльності університетом.

Потрібне перетворення ЗВО на майданчик, відкритий для інноваторів, бізнесових структур, венчурної індустрії, а також з поступової зміни свідомості академічного середовища з огляду на важливість комерціалізації наукових результатів.

Наукові дослідження ЗВО і бізнесова діяльність в рамках виконання інноваційних програм мають будуватися на єдиному принципі, адже інноваційна діяльність є процесом з заздалегідь невідомим результатом. Тривалість і успішність становлення університету за міжнародними моделями багато в чому залежить від змін в економіці і суспільстві в цілому.

Як вже було наголошено, основними центрами виконання наукової діяльності в Україні є ЗВО, витрати на проведення науково-дослідної діяльності в яких за 2017 рік склали майже 4 млрд. грн., що

становить 25% від загальних витрат на виконання наукових досліджень всіма науковими установами України.

Але кількість впроваджених інновацій і реалізованих інноваційних продуктів ЗВО залишається на критично низькому рівні та складає менше 4% від загальної кількості завершених наукових проектів.

Однак, проблема не стільки в недостатності фінансування інноваційної діяльності, скільки в дуже низькій ефективності вкладених в науково-технічний розвиток коштів з причини відсутності адекватних сучасній ринковій економіці ланцюгів взаємозв'язку науки, технологій та виробництва.

На тлі зростаючих зусиль держави вітчизняна наука залишається не надто помітною в світі. Про це свідчать безліч індикаторів, що характеризують продуктивність діяльності в науці, а саме патентну і публікаційну активність вчених, специфіку наукової спеціалізації, несуттєва присутність України в глобальних дослідницьких мережах.

Дійсно, індекс економіки знань в нашій державі нижче, ніж у таких країнах як Барбадос та Тринідад і Тобаго – Україна займає 55 місце [4].

На глобальній карті стартапів в Україні зареєстровано лише 340 інноваційних стартапів, тоді як у США – 31923, у Німеччині – 1356, у Франції – 1023, у Китаї – 724 [5].

За міжнародним рейтингом конкурентоспроможності Україна посіла 57 місце після Бутану, Гватемали, Нікарагуа та Молдавії [4].

За глобальним інноваційним індексом Україна знаходиться на 50 місці після Чорногорії, Румунії і Туреччини [4]. Даний індекс враховує два показники -можливості, які є для інноваційної діяльності та її економічні результати.

Сучасний ЗВО повинен вибудовувати свою наукову діяльність як систему науково-освітніх партнерств мережевого типу на основі взаємодії з бізнесовими структурами і державою, а також використовувати свої можливості для розвитку інноваційної діяльності всередині університету [6]. Внутрішнє управління науковою діяльністю всередині ЗВО та партнерські відносини з бізнесом і державою дадуть змогу забезпечити виробничі структури новими ідеями і технологіями, які будуть основою для підвищення конкурентоспроможності ЗВО [7].

Отже, в таких умовах ЗВО повинні сконцентрувати наявні ресурси для реалізації таких наукових проектів, результати виконання яких будуть комерціалізовані шляхом патентування нових ідей і технологій та продажу їх бізнесовим структурам.

**Мета і завдання дослідження.** Метою дослідження є розробка механізму портфельного управління науковою діяльністю ЗВО в рамках інноваційних програм. Завданнями дослідження є: проведення аналізу сучасних теорій і практики управління науковою діяльністю закладів вищої освіти; розробка механізму формування і управління портфелями наукових проектів ЗВО.

**Матеріали дослідження.** В даний час інтегровані системи наукової діяльності закладів вищої освіти мають у своєму розпорядженні, як правило, не один, а цілий набір наукових проектів у багатьох напрямках наукової діяльності для підвищення свого рівня конкурентоспроможності [8]. У зв'язку з множинністю проектів, не завжди узгоджених між собою, виникає необхідність систематизації діяльності ЗВО для більш ефективного використання ресурсів і досягнення намічених стратегічних цілей в рамках реалізації інноваційних програм. Вирішення проблеми вибору методології управління проектами на основі оптимізації змісту проекту представлено у роботі [9].

ЗВО повинен дотримуватися наступних принципів виконання наукових проектів в рамках інноваційних програм, які охоплюють цілі, напрямки, методи відбору, планування та реалізації наукових проектів в університеті, а саме: відповідність наукових проектів цілям і пріоритетам стратегії ЗВО; моніторинг цілей та інструментів здійснення наукової діяльності ЗВО з метою своєчасного внесення змін під впливом динамічного зовнішнього середовища; націленість реалізації наукових проектів на підвищення конкурентоспроможності ЗВО, що обумовлює особливу увагу до критеріїв "ризик" і "комерціалізація наукових результатів" при реалізації місії інноваційної програми; спрямованість на створення довгострокових конкурентних переваг у майбутньому, що вимагає проведення аналізу ринків, на яких конкурує ЗВО в рамках виконання інноваційної діяльності, а також компетенцій підприємств в області технологій і ресурсного потенціалу університету з урахуванням трансферу результатів науково-дослідної роботи бізнесовим структурам; облік динамізму зовнішнього і внутрішнього середовища, що вимагає забезпечення відповідності рішень, прийнятих ЗВО, критеріям перспективної вибірковості, вибору часу впровадження результатів наукових проектів і методом створення перспективних інноваційних продуктів [10].

Передовий досвід іноземних країн показує ефективність впровадження результатів науково-дослідних проектів ЗВО у практику за умови об'єднання зусиль університетів, бізнесових структур та державних органів.

Представлені учасники формують триєдину спіральну систему «Університет-Бізнес-Держава», яку будемо називати системою «U-S-B». Дана система об'єднує процеси здійснення наукової діяльності, виробництва і різних форм державного регулювання, які знаходяться у взаємодії між собою [10].

Врахувати інтереси всіх груп стейкхолдерів відповідно до стандарту P2M [11] можливо шляхом об'єднання різних проектів і процесів їхньої діяльності в загальну інноваційну програму.

Для моделювання процесів поєднання інтересів різних груп стейкхолдерів інноваційної програми в межах однієї організації будемо розглядати множину її станів. Кожний стан характеризується певною

множиною показників, які у тому числі відображають інтереси груп стейкхолдерів та стратегічні цілі проектів, що входять до інноваційної програми [10]. Тоді еволюція інноваційної програми організації – це траєкторія переходів між станами організації у ході виконання інноваційної програми. Виходячи з лінійності моделі «U–S–B», у якості міри відмінності між станами організації будемо використовувати метрику Евкліда: відповідно,  $L_E$  – довжина траєкторії,  $L$  – це сума відстаней між станами організації при переході від початкового  $S_1$  до деякого проміжного стану  $S_i$  у ході виконання інноваційної програми.

За результатами імітаційного моделювання було доведено, що довжина траєкторії  $L$ , що пройшов ЗВО у просторі цільових станів підпорядковується нормальному закону розподілу із функцією щільності розподілу:

$$f(L) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(L-M_L)^2}{2\sigma^2}}, \quad (1)$$

де  $M_L$  – математичне очікування довжини траєкторії;  $\sigma$  – середньоквадратичне відхилення.

Якщо, відповідно до плану проекту, бажана довжина траєкторії ЗВО становить  $L_p$ , то відсоток успішно реалізованих проектів можна визначити за формулою (2):

$$P(L \geq L_p) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{L_p}^{+\infty} e^{-\frac{(L-M_L)^2}{2\sigma^2}} dL. \quad (2)$$

Для оцінки ризику у якості параметру цільового стану будемо використовувати дохід  $D$ . Тоді величина ризику:

$$R = 1 - \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{D_p}^{+\infty} e^{-\frac{(D-M_D)^2}{2\sigma^2}} dD. \quad (3)$$

Знаючи математичне очікування і стандартне відхилення, будується крива розподілу  $L$ . Розподіл ймовірності проходження довжини траєкторії організації при виконанні проекту представлено на рис. 1.

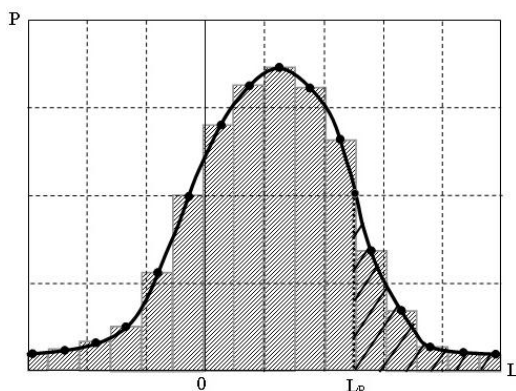


Рис. 1 – Розподіл ймовірності проходження довжини траєкторії організацією при виконанні проекту

В роботі запропоновано механізм, згідно з яким результати наукового проекту оцінюються за показниками стратегічних цілей.

Інтегрований показник ефективності проекту визначається як довжина траєкторії, пройдена ЗВО в напрямку бажаного стану.

Найбільш складною задачею системи управління науковими проектами є задача формування портфелю наукових проектів.

У роботі [12] досліджено стійкість вирішення задачі методом оптимізації портфелю проектів підприємства для планового періоду.

Питання оптимізації портфелів проектів підприємства, що дозволяють обрати оптимальні варіанти портфелів проектів для кожного року заданого періоду діяльності розглянуті у роботі [13].

Процес прийняття рішення, а також модель формування ефективного портфелю проектів на основі використання методології управління ризиками представлений в роботі [14].

Портфель наукових проектів ЗВО має цінність, якщо дозволяє розвивати діяльність, спрямовану на створення і зміцнення конкурентних переваг. Однак можливості університету в частині формування портфелю наукових проектів обмежені доступними ресурсами, а також зростаючою складністю розробки новітніх технологій, які потребують залучення сторонніх організацій, адже можливості ЗВО для самостійного проведення і опрацювання результатів наукової діяльності є обмеженими [15].

На етапі відбору наукових проектів формується список поточних проектів, проводиться аналіз наукових проектів в портфелі на відповідність стратегічним цілям ЗВО. На даному етапі, у встановленій формі і за затвердженням керівництвом ЗВО порядком, структурні підрозділи ЗВО в певні терміни (терміни визначені в методології, але початок робіт по подачі ініціатив і пропозицій щодо поточних наукових проектів, здійснюється за допомогою оформлення наказу керівника ЗВО) подають свої ініціативи на розгляд в сформований структурний підрозділ ЗВО (наприклад, у науково-технічну раду інший колегіальний орган), який в свою чергу консолідує дані пропозиції, проводить якісний і кількісний (за допомогою залучених експертів) аналіз всіх наукових проектів на предмет відповідності їх стратегічним цілям ЗВО.

На етапі групування компоненти портфелю розподіляються на наукові проекти і об'єднуються в групи у відповідності з цілями портфельного управління. До таких цілей можна віднести підвищення конкурентоспроможності ЗВО, зниження ризику портфелю, досягнення відповідності портфелю стратегічним цілям ЗВО [16].

При цьому наукові проекти одного напрямку дослідження повинні мати відповідний набір критеріїв, за якими можна судити про досягнення цілей та результативність управління [17].

За допомогою групування наукових проектів в портфелі і формування необхідних критеріїв відповідності проектів тій чи іншій групі (напряму)

наукових досліджень, проекти пов'язуються як між собою так і з цілями ЗВО, а також підвищується прозорість сформованих портфелів наукових проектів.

На етапі балансування наукових проектів відбувається розподіл ресурсів відповідно до напрямів наукових проектів і цілей портфелю ЗВО.

Балансування портфелю наукових проектів передбачає виявлення найбільш значущих розбіжностей між показниками груп портфелю і їх «згладжування».

При цьому в портфелі повинна збільшитися частка наукових проектів з високою цінністю для ЗВО і частка проектів, покликаних принести ЗВО дивіденди від комерціалізації наукових результатів (реалізації патентів) і знизитися частка високовитратних наукових проектів, а також проектів з високими ризиками.

Розроблений механізм управління портфелями наукових проектів ЗВО був використаний у науковій діяльності Одеського національного морського університету (далі – ОНМУ). На першому етапі вище керівництво ЗВО затверджує стратегічні цілі ЗВО в області наукових досліджень (табл. 1).

Таблиця 1 – Стратегічні цілі ЗВО при виконанні наукової діяльності

Очікувані результати	W	KB
Публікація статті в журналах, що входять до Web of Science; Scopus	5	0,15
Публікація статті у фахових виданнях України, у закордонних журналах, публікація англійськомовних тез доповідей на міжнародних конференціях, що входять до Web of Science; Scopus	6	0,1
Публікація монографії та (або) розділів монографії	4	0,1
Публікація монографії та (або) розділів монографії у закордонних виданнях офіційними мовами Європейського Союзу	3	0,15
Впровадження наукових результатів шляхом укладання господарських договорів, продажу ліцензій, грантових угод поза межами організації-виконавця	2	0,2
Захист дисертації доктора філософії	1	0,1
Захист дисертації доктора наук	1	0,2

Запланована довжина траєкторії організації складає:

$$L = \sqrt{\sum_{i=1}^7 (W_i \cdot K_B^i)} = 1,7, \quad (4)$$

де  $W_i$  та  $K_B^i$  – планові значення та коефіцієнт вагомості  $i$ -го показника відповідно.

Складається відповідний науковий план на навчальний рік із зазначенням кількісних показників очікуваних результатів  $W$  від виконання наукової діяльності ЗВО з проставленням коефіцієнту вагомості  $K_B$  кожному значенню показника

Окрім стратегічних цілей, вище керівництво ЗВО затверджує орієнтовний перелік науково-дослідних тем, в реалізації яких зацікавлений університет.

Наприклад, при запровадженні нової спеціальності ЗВО може доручити розробку учбових планів, проведення маркетингових досліджень. Також можуть мати місце проекти, результати яких можуть бути в подальшому запропоновані бізнес компаніям. З урахуванням орієнтовного плану структурні підрозділи університету (інститути, факультети, кафедри) подають до науково-дослідного інституту пропозиції щодо виконання наукових проектів. В пропозиції можуть включатись не лише проекти з орієнтовного плану, а і будь-які інші пропозиції. Потенційний науковий керівник проекту в пропозиції вказує наступну інформацію: очікувані результати проекту щодо реалізації стратегічних показників  $w_j$  ( $j$  – номер проекту,  $j=1, \dots, J$ ); загальна планова трудомісткість проекту  $T_j$ ; необхідні для реалізації проекту витрати часу керівників, відповідальних виконавців та інших ключових виконавців  $j$ -го наукового проекту  $t_{jk}$  ( $k$  – множина науково-педагогічних працівників ЗВО,  $k=1, \dots, K$ ).

До розгляду Науково-технічної ради ОНМУ надійшло  $n=8$  наукових проектів (табл. 2).

Формуємо портфель наукових проектів ОНМУ, які планується до виконання у поточному навчальному році. В портфель має бути включено 5 наукових проектів із представленого набору проектів.

Науковий проект «НП7» автоматично включається до портфелю проектів поточного року, так як він був розпочатий у минулому році та потребує завершення.

Науковий проект «НП8» потребує доопрацювання, тому він також включається до портфелю наукових проектів ОНМУ.

Таблиця 2 – Подані наукові проекти

№	Назва наукового проекту
НП1	Теоретичні засади оптимального управління функціонуванням та розвитком морських транспортних систем
НП2	Організація транспортного процесу вантажопасажирських перевезень в поромній транспортно-технологічній системі України
НП3	Організаційно-технологічне проектування системи управління безпекою морських портів
НП4	Методичне забезпечення маркетингової діяльності підприємств морського транспорту
НП5	Методологічні засади формування тарифів і зборів у портовому господарстві
НП6	Теоретико-економічні засади оптимального управління функціонуванням та розвитком виробничо-транспортних та логістичних систем в інтересах національної безпеки та євроінтеграції
НП7	Підвищення ефективності експлуатації середньооборотних дизелів тепловозів і морських суден за допомогою методів параметричної діагностики робочого процесу
НП8	Енергоефективні рішення для розвитку гідротехнічних споруд воднотранспортної інфраструктури

Отже, маємо у портфелі вже два наукових проекти, залишилось здійснити формування портфелю із проектів «НП1–НП6».

На підставі отриманих пропозицій для кожної з них обчислюється питома довжина траєкторії, як відношення довжини траєкторії, що пройде організація у випадку успішної реалізації  $j$ -го проекту до запланованої довжини траєкторії ( $j = 1, \dots, 6$ ):

$$\bar{L} = \frac{L_j}{L} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^7 (W_{ij} \cdot K_B^i)}}{L}. \quad (5)$$

$$\bar{L}_1 = \frac{1,28}{1,7} = 0,75; \bar{L}_2 = \frac{1,33}{1,7} = 0,78; \bar{L}_3 = \frac{1,78}{1,7} = 1,05;$$

$$\bar{L}_4 = \frac{1,18}{1,7} = 0,69; \bar{L}_5 = \frac{1,37}{1,7} = 0,8; \bar{L}_6 = \frac{1,08}{1,7} = 0,63.$$

Для кожного проекту експертами (членами науково-технічної ради) встановлюються значення двох коефіцієнтів: коефіцієнту пріоритетності  $j$ -го проекту  $K_{Pr}$  та коефіцієнту досяжності цілей  $j$ -го проекту  $K_D$ . Значення  $K_{Pr}$  та  $K_D$  задаються виходячи з наступних умов:  $K \in (0,5; 1)$ , якщо проект входить до орієнтованого плану науково-дослідної роботи;  $K \in (0; 0,5)$ , якщо проект не входить до орієнтованого плану науково-дослідної роботи;  $K \in (0; 1)$ .

На наступному етапі експертні оцінки обробляються стандартним методом та визначається підсумковий рейтинг кожного з проектів за формулою:

$$Raiting = \bar{L} \cdot K_{Pr} \cdot K_D. \quad (6)$$

$$Raiting_{НП1} = 0,75 \cdot 0,9 \cdot 0,7 = 0,47;$$

$$Raiting_{НП2} = 0,78 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 0,56;$$

$$Raiting_{НП3} = 1,05 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 0,85;$$

$$Raiting_{НП4} = 0,69 \cdot 0,3 \cdot 0,4 = 0,08;$$

$$Raiting_{НП5} = 0,8 \cdot 0,2 \cdot 0,4 = 0,06;$$

$$Raiting_{НП6} = 0,63 \cdot 0,4 \cdot 0,3 = 0,08.$$

Потенційні проекти, розташовані в порядку зменшення рейтингу формують портфель у такій послідовності:

1) у портфель включаються всі наукові проекти, що були розпочаті у минулому році;

2) у портфель включаються наукові проекти, що були завершені у минулому році, але які потребують доопрацювання (наприклад, вирішення питань впровадження результатів);

3) з розгляду виключаються «ризиковані» проекти, для яких значення  $K_D < 0,5$ ;

4) у портфель включаються наукові проекти із запропонованого потенційними науковими керівниками по мірі зменшення їхнього рейтингу. В якості обмежень виступає завантаження окремих науково-педагогічних працівників (не більше 500 годин на навчальний рік). В іншому випадку потенційному науковому керівнику пропонують змінити виконавця, або проект відхиляється.

За підсумками навчального року наукові керівники подають науково-технічній раді звіти з фактичними результатами виконання наукових проектів.

**Висновки.** Розроблено механізм формування портфелю наукових проектів ЗВО, що дозволяє здійснювати управління науковою діяльністю ЗВО на основі моделей ризик-менеджменту. В роботі запропоновано метод, згідно з яким результати наукового проекту оцінюються за показниками стратегічних цілей. Інтегрований показник ефективності проекту визначається як довжина траєкторії, пройдена ЗВО в напрямку бажаного стану. При проведенні експериментальних розрахунків використовувалась об'єктивна і достовірна інформація про подані наукові проекти, про наукові публікації виконавців наукових проектів, а також експертні оцінки, виставлені групами експертів, які є членами Науково-технічної ради ОНМУ.

На підставі отриманих пропозицій для кожного наукового проекту була обчислена питома довжина траєкторії, як відношення довжини траєкторії, що пройде ОНМУ у випадку успішної реалізації визначеного наукового проекту до запланованої довжини траєкторії. Науковий проект «НП7», який потребує завершення, а також науковий проект «НП8», який вимагає доопрацювання, автоматично включаються до портфелю наукових проектів ОНМУ. Отримано порівняльні оцінки наукових проектів ОНМУ, що дозволяють включити в портфель наукові проекти «НП3», «НП2», «НП1», які дають змогу досягти стратегічної мети ОНМУ в рамках реалізації місії інноваційної програми.

Впровадження портфельного управління науковою діяльністю в ОНМУ дозволило за останні два роки збільшити обсяг госпдоговірних тем у 9 разів, отримати 7 патентів, опублікувати у провідних світових виданнях 101 статтю, підвищити індекс Гірша Одеського національного морського університету з 38 до 81.

#### Список літератури

1. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» від 26 листопада 2015 року № 848-VIII. *Відомості Верховної Ради (ВВР)*, 2016, № 3, ст. 25. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/848-19>. (дата звертання: 05 грудня 2018).
2. Маркович Г. Л. *Управление наукой нуждается в доказательных инструментах*. URL: <https://www.hse.ru/science/news/180849549.html>. (дата звертання: 05 грудня 2018).

3. Карпов А. О. Современный университет как драйвер экономического роста: модели и миссии. *Вопросы экономики: электрон. изд.* 2017. № 3. URL: <http://www.step-into-the-future.ru/sites/default/files/articles-karpov/sovUnivDriverEkonRost.pdf> (дата звертання: 05 грудня 2018).
4. Мировые рейтинги. URL: <https://knoema.ru/atlas/topics/Мировые-рейтинги>. (дата звертання: 05.12.2018).
5. Карта стартапов. URL: <https://www.startupblink.com/Ukraine-startups>. (дата звертання: 05 грудня 2018).
6. Armstrong L. A New Game in Town: Competitive Higher Education. *Digital Academe: the New Media and Institutions of Higher Education and Learning*. New York: Routledge, 2002. P. 38–49.
7. Ebbesen J. B., Hope A. J. Re-imagining the Iron Triangle: Embedding Sustainability into Project Constraints. *PM World Journal*, 2013. Vol. II, Issue III – March.
8. Horta H. Global and national prominent universities: internationalization, competitiveness and the role of the State. *Higher Education*. 2009. Vol. 58. № 3. P. 387–405.
9. Kononenko I.V., Kharazii A.V. Solving a task of the project management methodology selection based on the project scope optimization. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2015, №4/3 (76), pp. 43–52.
10. Piterska, V. M., Rudenko S. V., Shakhov A. V. Development of the Method of Forming of the Architecture of the Innovation Program in the System "University-State-Business". *International Journal of Engineering & Technology (UAE)*. 2018. Vol. 7 (4.3). pp. 232–239.
11. *P2M. Program and Project Management Guidebook*. Vol. 1. Project Management Association of Japan, 2008. 138 p.
12. Кононенко І.В., Букреева К.С., Сукач С.А. Исследование устойчивости решения задачи методом оптимизации портфеля проектов предприятия для планового периода. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Збірник наукових праць. Харків: НТУ «ХПІ». 2011. № 32. С. 3–7.
13. Кононенко І.В., Букреева К.С. Метод формирования портфеля проектов. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2009. №6(2). С.15–19.
14. Rădulescu M., Rădulescu C.Z. Project portfolio selection models and decision support. *Studies in Informatics and Control*. 2001. Vol.10. no.4. P. 275–286.
15. Piterska, V. M., Shakhov A. V. Development of the Methodological Proposals for the Use of Innovative Risk-Based Mechanism in Transport System. *International Journal of Engineering & Technology (UAE)*. 2018. Vol. 7 (4.3). P. 257–261.
16. Shakhov A., Piterska V. The development of the risk management mechanism for innovation project. *EUREKA: Physics and Engineering*. Company "Scientific Route", Tallin. Number 3. 2018. P. 12–20.
17. Piterska, V., Kolesnikov, O., Lukianov, D., Kolesnikova, K., Gogunskii, V., Olekh, T., Shakhov, A., Rudenko, S. Development of the Markovian model for the life cycle of a project's benefits. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. 5/4 (95). P. 30–39.
- Available at: <https://www.hse.ru/science/news/180849549.html>. (accessed 05.12.2018).
3. Karpov A. O. Sovremennyy universitet kak drayver ekonomicheskogo rosta: modeli i missii [Modern University as a driver of economic growth: models and missions]. *Voprosy ekonomiki: jelektron. izd* [Economic issues]. 2017, № 3. Available at: <http://www.step-into-the-future.ru/sites/default/files/articles-karpov/sovUnivDriverEkonRost.pdf>. (accessed 05.12.2018).
4. *Mirovyie reytingi* [World rankings]. Available at: <https://knoema.ru/atlas/topics/Мировые-рейтинги>. (accessed 05.12.2018).
5. *Karta startupov* [Startup Map]. Available at: <https://www.startupblink.com/Ukraine-startups>. (accessed 05.12.2018).
6. Armstrong L. A New Game in Town: Competitive Higher Education. *Digital Academe: the New Media and Institutions of Higher Education and Learning*, New York, Routledge Publ., 2002, pp. 38–49.
7. Ebbesen J. B. Re-imagining the Iron Triangle: Embedding Sustainability into Project Constraints. *PM World Journal*, 2013. – Vol. II, Issue III – March.
8. Horta H. Global and national prominent universities: internationalization, competitiveness and the role of the State. *Higher Education*. 2009, Vol. 58, № 3, pp. 387–405.
9. Kononenko I.V., Kharazii A.V. Solving a task of the project management methodology selection based on the project scope optimization. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2015, 4/3 (76), pp. 43–52.
10. Piterska, V. M., Rudenko S. V., Shakhov A. V. Development of the Method of Forming of the Architecture of the Innovation Program in the System "University-State-Business". *International Journal of Engineering & Technology (UAE)*, 2018, vol. 7 (4.3), pp. 232–239.
11. *Program and Project Management Guidebook*. Vol. 1. Project Management Association of Japan, 2008. 138 p.
12. Kononenko Y.V., Bukreeva K.S., Sukach S.A. Yssledovanye ustoychivosty resheniya zadachy metodom optymyzatsyy portfelya proektov predpriyatiya dlya planovoho peryoda [Study of the stability of the solution of the problem by optimizing the enterprise's project portfolio for the planning period]. *Vestn. Khar'k. politekhn. in-ta. Ser.: Stratehichne upravlinnya, upravlinnya portfelyamy, prohramamy ta proektamy* [Bulletin of the Kharkov Polytechnic Institute. Series: Strategic management, portfolio, program and project management]. Kharkov, 2011, no. 32, pp. 3–7.
13. Kononenko I.V., Bukreyeva K.S. Metod formirovaniya portfelya proyektov [Method of forming a portfolio of projects]. *Vostochno-Yevropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy* [Eastern-European Journal of Enterprise Technologies]. 2009, vol. 6/2, pp.15-19.
14. Rădulescu M., Rădulescu C.Z. Project portfolio selection models and decision support. *Studies in Informatics and Control*. 2001, Vol.10, no.4, pp. 275–286.
15. Piterska, V. M., Shakhov A. V. Development of the Methodological Proposals for the Use of Innovative Risk-Based Mechanism in Transport System. *International Journal of Engineering & Technology (UAE)*. 2018, Vol. 7 (4.3), pp. 257–261.
16. Shakhov A., Piterska V. The development of the risk management mechanism for innovation project. *EUREKA: Physics and Engineering, Company "Scientific Route"*, Tallin, Number 3, 2018, pp. 12–20.
17. Piterska V., Kolesnikov O., Lukianov D., Kolesnikova K., Gogunskii V., Olekh T., Shakhov A., Rudenko S. Development of the Markovian model for the life cycle of a project's benefits. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018, 5/4 (95), pp. 30–39.

#### References (transliterated)

1. Закон Украйны «Pro naukovu i naukovo-tekhnichnu diyal'nist» [Law of Ukraine "On Scientific and Scientific-Technical Activity"]. 26.11.2015 № 848-VIII. *Vidomosti Verkhovnoyi Rady* [Information from the Verkhovna Rada], 2016, № 3, st. 25. Available at: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/848-19>. (accessed 05.12.2018).
2. Markovich G.L. *Upravleniye naukoj nuzhdayetsya v dokazatel'nykh instrumentakh* [Science management needs evidence-based tools]. Available at: <https://www.hse.ru/science/news/180849549.html>. (accessed 05.12.2018).

Надійшла (received) 20.12.2018

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Пітерська Варвара Михайлівна (Питерская Варвара Михайловна, Piterska Varvara Mykhailovna)** – кандидат технічних наук, доцент, Одеський національний морський університет, доцент кафедри експлуатації портів і технології вантажних робіт; м. Одеса, Україна; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5849-9033>; e-mail: [varuwa@ukr.net](mailto:varuwa@ukr.net).